

Solenoid valve, in particular, a pressure control valve

Publication number: US2002083985

Publication date: 2002-07-04

Inventor: NEUHAUS ROLF (DE); URLAUB BERND (DE); ZAPF FRIEDRICH (DE)

Applicant: HYDRAULIK RING GMBH (DE)

Classification:

- International: G05D16/20; G05D16/20; (IPC1-7): F17D1/00

- european: G05D16/20D2

Application number: US20010921292 20010802

Priority number(s): DE20001037793 20000803

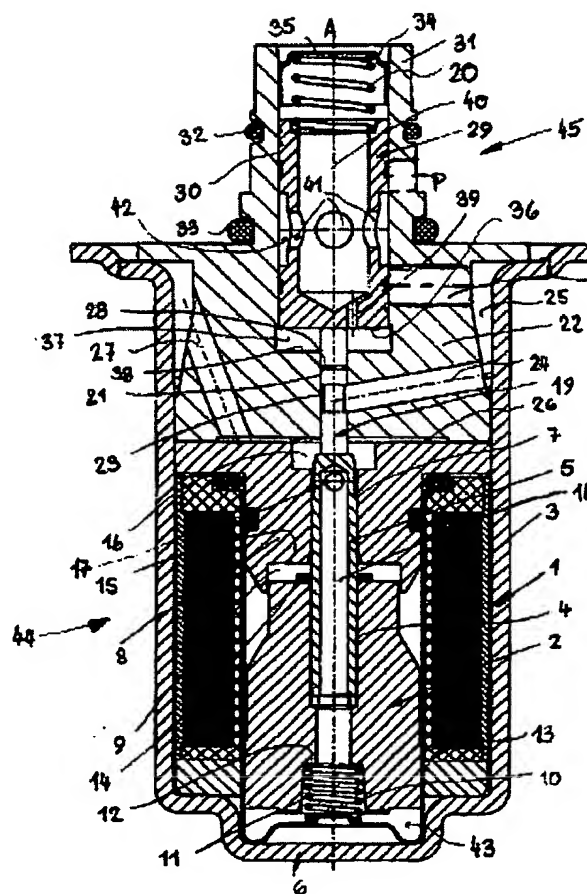
Also published as:

EP1178382 (A2)
US6578606 (B2)
JP2002089734 (A)
EP1178382 (A3)
DE10037793 (A1)

Report a data error here

Abstract of US2002083985

A solenoid valve has a housing having work, pressure, and tank connectors. An armature is movably arranged in the housing and cooperates with a coil. A slide is moveably arranged in the housing and has a hydraulic chamber connected to the work connector and connectable to the pressure connector. A plunger is positioned between the armature and the slide. The armature acts on the plunger which acts on the slide for moving the slide against a counter force. The plunger has a cross-section and the slide has a piston surface cooperating with the plunger, wherein the cross-section is smaller than the piston surface. In another embodiment, the slide has a first end, loaded by a supply pressure of the pressure connector, and a second end, loaded by a return pressure, so that the slide is hydraulically tensioned by the supply pressure and the return pressure.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 100 37 793 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
F 16 K 31/06

②1 Aktenzeichen: 100 37 793.9
②2 Anmeldetag: 3. 8. 2000
④3 Offenlegungstag: 14. 2. 2002

DE 100 37 793 A 1

⑦1 Anmelder:
Hydraulik-Ring GmbH, 09212 Limbach-Oberfrohna,
DE

⑦4 Vertreter:
Jackisch-Kohl und Kollegen, 70469 Stuttgart

⑦2 Erfinder:
Neuhaus, Rolf, Dr., 97816 Lohr, DE; Urlaub, Bernd,
97854 Steinfeld, DE; Zapf, Friedrich, 97753
Karlstadt, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Magnetventil, insbesondere Druckregelventil
- ⑤7 Bei Magnetventilen dient ein durch einen Magnetanker verschiebbarer Stößel als Schließelement eines Ventils. Der Magnetanker trennt zwei Ankerräume voneinander, die über einen durch den Magnetanker und den Stößel sich erstreckenden Kanal miteinander verbunden sind. Dadurch werden Ablagerungen von Schmutzpartikeln, welche die Funktionsfähigkeit des Magnetventils beeinträchtigen könnten, vermieden.
- Um eine optimale Funktion des Ventils zu gewährleisten, hat der Stößel einen kleineren Querschnitt als die mit ihm zusammenwirkenden Kolbenflächen. Er weist einen Hydraulikraum auf, der mit einem Arbeitsanschluß und einem Druckanschluß verbunden werden kann. Mit einem kleinen Magneten können große Querschnittsflächen am Schieber gesteuert werden, ohne daß eine Vorsteuerung mit Steuerölverlusten erforderlich ist.
- Das Magnetventil kann bei Automatikgetrieben oder CVT-Getrieben eingesetzt werden.

DE 100 37 793 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Magnetventil, insbesondere ein Druckregelventil, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei einem bekannten Magnetventil ist im Magnetanker ein Stößel befestigt, der als Schließelement des Ventils ausgebildet ist und den Durchfluß von einem an eine Druckmittelquelle angeschlossenen Druckanschluß zu einem mit einem Tank bzw. Niederdruckraum verbundenen Anschluß steuert. Der Magnetanker trennt zwei Ankeräume voneinander, die über einen durch den Magnetanker und den Stößel sich erstreckenden Kanal miteinander verbunden sind. Dadurch werden Ablagerungen von Schmutzpartikeln, die die Funktionsfähigkeit des Magnetventils beeinträchtigen könnten, vermieden.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Magnetventil so auszubilden, daß eine optimale Funktion des Ventils gewährleistet ist.

[0004] Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Magnetventil erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Beim erfindungsgemäßen Magnetventil können mit einem verhältnismäßig kleinen Magneten große Querschnittsflächen am Schieber gesteuert werden, ohne daß eine Vorsteuerung mit Steuerölverlusten erforderlich ist. Der Hydraulikraum des Schiebers ist mit dem Arbeitsanschluß verbunden. Wird das Magnetventil bestromt, wird der Schieber über den Magnetanker und den Stößel so verschoben, daß der Arbeitsanschluß mit dem Druckanschluß verbunden wird. Das erfindungsgemäße Magnetventil kann vorzugsweise bei Automatikgetrieben oder CVT-Getrieben eingesetzt werden.

[0006] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

[0007] Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnung zeigt einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Magnetventil.

[0008] Das Magnetventil hat ein kappenförmiges Gehäuse 1, in dem ein Magnetanker 2 verschiebbar ist. Der Magnetanker 2 wird von einer im Gehäuse 1 untergebrachten Spule 3 umgeben. In einer zentralen Bohrung 4 des Magnetankers 2 ist eine Buchse 5 befestigt, die an ihrem dem Boden 6 des Gehäuses 1 zugewandten Ende offen ist. Die Buchse 5 ragt axial über den Magnetanker 2 durch eine Bohrung 7 in einem Magnetjoch 8.

[0009] Das Magnetjoch 8 weist eine zentrale Vertiefung 9 auf, in die der Magnetanker 2 mit seinem einen Ende ragt. Am gegenüberliegenden Ende ist der Magnetanker 2 mit einer Vertiefung 10 versehen, die eine Druckfeder 11 aufnimmt. Sie stützt sich mit einem Ende am Boden 12 der Vertiefung 10 und mit ihrem anderen Ende auf dem Boden einer napfförmigen Isolierung 13 ab. Sie trennt den Magnetanker 2 von der Spule 3.

[0010] Auf dem in die Vertiefung 9 des Magnetjoches 8 ragenden Ende des Magnetankers 2 sitzt eine Dichtung 14, die die Buchse 5 umgibt und die bei verschobenem Magnetanker 2 dichtend am Boden 15 der Vertiefung 9 des Magnetjoches 8 anliegt.

[0011] Das Magnetjoch 8 ist an seiner vom Magnetanker 2 abgewandten Stirnseite mit einer Vertiefung 16 versehen, in welche die Buchse 5 ragt. Ihr in dieser Vertiefung 16 liegendes Ende ist geschlossen. Benachbart zu diesem Ende ist die Buchse 5 mit mindestens einer Querbohrung 17 versehen, die die Vertiefung 16 mit dem Innenraum 18 der Buchse 5 verbindet.

[0012] An der Stirnseite der Buchse 5 liegt ein Stößel 19 an, der auf der Stirnseite der Buchse 5 befestigt sein kann. Es ist aber auch möglich, daß der Stößel 19 lediglich unter der Kraft einer Druckfeder 20 stirnseitig an der Buchse 5 anliegt. Der Stößel 19 ist in einer Bohrung 21 eines Gehäuseteiles 22 geführt. Der Stößel 19 weist umfangsseitig eine Ringnut 23 auf, die mit einem den Gehäuseteil 22 durchsetzenden Kanal 24 in Verbindung steht. Über diesen Kanal 24 wird die Ringnut 23 mit einem Ringraum 25 leitungsverbunden, der den Gehäuseteil 22 umgibt und der mit dem Tank verbunden ist.

[0013] Der Gehäuseteil 22 weist auf seiner dem Magnetjoch 8 zugewandten Stirnseite eine flache Vertiefung 26 auf, die über einen weiteren, den Gehäuseteil 22 durchsetzenden Kanal 27 mit dem Ringraum 25 leitungsverbunden ist.

[0014] Der über wenigstens eine Ringdichtung 28 in der Bohrung 21 abgedichtet geführte Stößel 19 ist mit einem Hohlkolben 29 verbunden. Der Stößel 19 kann am Hohlkolben 29 anliegen oder fest mit ihm verbunden sein. Der Hohlkolben 29 bildet einen Schieber, der abgedichtet in einer Bohrung 30 eines Ansatzes 31 des Gehäuseteiles 22 verschiebbar geführt ist. Mit dem Ansatz 31 wird das Magnetventil in eine (nicht dargestellte) Bohrung eines Bauteiles eingesetzt, in dem der Ansatz 31 über zwei mit axialem Abstand angeordnete Ringdichtungen 32, 33 abgedichtet sitzt.

[0015] An dem vom Stößel 19 abgewandten Ende greift das eine Ende der Druckfeder 20 an, die sich mit ihrem anderen Ende an einem in den Ansatz 31 eingesetzten Abschlußelement 34 abstützt. Es sitzt fest in Ansatz 31 und hat eine zentrale Öffnung 35.

[0016] Der Hohlkolben 29 begrenzt mit seiner stößelseitigen Stirnseite 36 einen Hydraulikraum 37, der am gegenüberliegenden Ende durch den Boden 38 der Bohrung 30 begrenzt wird. Der Hydraulikraum 37 wird vom Stößel 19 zentral durchsetzt, der kleineren Querschnitt hat als der Hohlkolben 29 am stößelseitigen Ende. Der Hydraulikraum 37 ist durch wenigstens eine axiale Bohrung 39 mit dem Innenraum 40 des Hohlkolbens 29 verbunden. Mit Abstand von der Stirnseite 36 ist der Innenraum 40 des Hohlkolbens 29 mit einer außenseitigen Ringnut 42 verbunden.

[0017] Der Gehäuseansatz 31 hat einen radialen Druckanschluß P, der bei nicht erregtem Magneten durch den Hohlkolben 29 geschlossen ist. Wird der Elektromagnet bestromt, wird der Magnetanker 2 gegen die Kraft der Druckfeder 20 axial verschoben. Der Magnetanker 2 verschiebt über die Buchse 5 und den Stößel 19 den Hohlkolben 29. Die Ringnut 42 wird dadurch mit dem Druckanschluß P verbunden, so daß das unter Druck stehende Hydraulikmedium über die Querbohrungen 41 in den Innenraum 40 des Hohlkolbens 29 gelangen kann. Von dort strömt das Hydraulikmedium über die Öffnung 35 im Abschlußelement 34 zum Arbeitsanschluß A und damit zum entsprechenden Verbraucher.

[0018] Der Gehäuseraum 9 ist über die Buchse 5 und den Magnetanker 2 mit einem Ankerraum 43 leitungsverbunden. Am stirnseitigen A-Anschluß wirkt der Regeldruck. Je nach Stellung des Hohlkolbens 29 bei bestromtem Elektromagneten wird der Druckanschluß P mehr oder weniger weit geöffnet. Im Magnetbereich ist der T-Anschluß, der mit dem Ringraum 25 verbunden ist.

[0019] Der Hydraulikraum 37 ist mit dem am A-Anschluß wirkenden Druck beaufschlagt, da er über die Bohrung 39 und den Innenraum 40 des Hohlkolbens 29 mit dem Arbeitsanschluß A verbunden ist. Dadurch wirkt im Indeffekt nur auf die Fläche des Stößels 19 der Regeldruck, der mit der Magnetkraft des Magneteils 44 des Magnetventils verglichen wird. Die Übersetzung auf die wesentlich größere Stirnfläche 36 des Hohlkolbens 29 dient dazu, eine Ölvolu-

menkontrolle durch den Hohlkolben 12 zu erzielen. Die Strömungskräfte am Hohlkolben 29 werden, über den Magneteil 44 und die Druckbiegefläche vom Stößel 19 aufgenommen. Das Magnetventil ist als Druckregelventil ausgebildet, bei dem der Hohlkolben 29 den Regeldruck am Arbeitsanschluß A über die Steuerkanten am Druckanschluß P bzw. am Tankanschluß T zum Innenraum 40 des Hohlkolbens 29 steuert. Die beiden Druckfedern 11, 20 dienen dazu, den Hohlkolben 29 und den Magnetanker 2 vorzuspannen, um den Totbereich der Druck-Stromstärke-Kennlinie des Magnetventils möglichst klein zu halten.

[0020] Der am Arbeitsanschluß A anstehende Hydraulikdruck wird aufgrund der unterschiedlichen, vom Hydraulikmedium beaufschlagten Flächen am Hohlkolben 29 und am Stößel 19 im Hydraulikraum 37 über die Wiegefläche des Stößels geregelt. Über den Kanal 27 ist der Ringraum 25 mit dem Hydraulikraum 16 verbunden. Der Ringraum 25 ist über den Tankanschluß T mit dem Tank leitungsverbunden. Der Stößel 19 ist außerdem zwischen der hydraulischen Hauptstufe und dem Magneteil 44 durch den Kanal 44 entkoppelt, der den Ringkanal 23 des Stößels 19 mit dem Ringraum 25 verbindet. Dadurch werden Schmutzpartikel, die aus dem Hauptsteuerbereich mit dem Hohlkolben 29 in den Magnetbereich kommen, über diesen Kanal 24 in den Ringraum 25 und damit zum Tank T zurückgeführt. Der Druckabfall über dem Stößel 19 vom Arbeitsanschluß A zum Magneteil 44 hin wird darum über diesen Kanal 24 herabgesetzt.

[0021] Im übrigen ist der Magneteil 44 des Magnetventils einwandfrei fluidisch gekapselt.

[0022] Aufgrund der beschriebenen Ausbildung können mit einem relativ kleinen Magneten große Querschnittsflächen am Hohlkolben 29 gesteuert werden, ohne daß eine echte Vorsteuerung mit Steuerölverlusten vorgesehen ist. Das Magnetventil ermöglicht große gesteuerte Mengen, ohne daß die Gefahr einer Verschmutzung auftritt. Das Magnetventil kann hervorragend im Automatik- oder CVT-Getriebe eingesetzt werden. Der Magneteil 45 des Magnetventils ist als Hauptstufe in das Magnetventil integriert.

[0023] Der Ausgleich der Flüssigkeitsvolumina zwischen den beiden Hydraulikräumen 16 und 43 beim Schalten des Magnetventils erfolgt dadurch, daß das Hydraulikmedium über die Querbohrung 17 und den Innenraum 18 der Buchse 5 hin- und herbewegt wird. Da der Innenraum 18 der Buchse 5 und der anschließende Bereich der Bohrung 4 im Magnetanker 2 verhältnismäßig lang sind, können Schmutzteilechen zuverlässig aufgefangen werden, so daß sie nicht zu einer Funktionsstörung des Magnetventils stören können.

Patentsprüche

1. Magnetventil, insbesondere Druckregelventil, mit einem Magnetanker, mit dem über einen Stößel ein Schieber gegen eine Gegenkraft verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (19) kleineren Querschnitt hat als die mit ihm zusammenwirkende Kolbenfläche (36) des Schiebers (29), der wenigstens einen Hydraulikraum (40) aufweist, der mit wenigstens einem Arbeitsanschluß (A) verbunden und mit einem Druckanschluß (P) verbindbar ist.
2. Magnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (19) mit einer Buchse (5) zusammenwirkt, die mit dem Magnetanker (2) verbunden ist.
3. Magnetventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse (5) in einen ventiltseitigen Ankerraum (16, 26) ragt.
4. Magnetventil nach Anspruch 3, dadurch gekenn-

zeichnet, daß der ventiltseitige Ankerraum (16, 26) mit einem magnetseitigen Ankerraum (43) verbunden ist.

5. Magnetventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ankerräume (16, 43) durch wenigstens eine Bohrung (4, 18) im Magnetanker (2) und in der Buchse (5) miteinander verbunden sind.

6. Magnetventil nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der ventiltseitige Ankerraum (16, 26) durch wenigstens einen Kanal (27) mit einem mit dem Tank verbundenen Ringraum (25) verbunden ist.

7. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Stößel (19) aufnehmende Bohrung (21) im Bereich zwischen einem Magneteil (44) und einem Ventiltteil (45) des Magnetventils über wenigstens einen Kanal (24) mit dem Ringraum (25) verbunden ist.

8. Magnetventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (19) eine Ringnut (23) aufweist, in die der Kanal (24) mündet.

9. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsanschluß (A) in der Achse des Schiebers (29) angeordnet ist.

10. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (P) radial zur Achse des Schiebers (29) liegt.

11. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (29), der Stößel (19) die Buchse (5) und der Magnetanker (2) koaxial zueinander liegen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

